

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-270448
 (43)Date of publication of application : 02.10.2001

(51)Int.CI. B62D 5/04
 F16H 1/16
 H02K 7/116

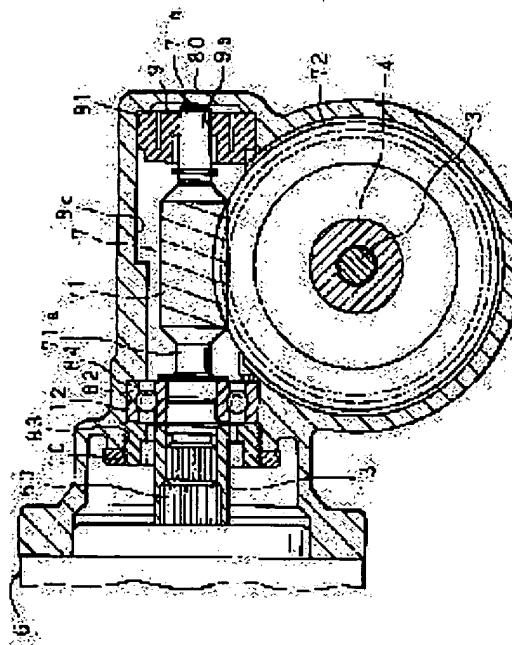
(21)Application number : 2000-087497 (71)Applicant : KOYO SEIKO CO LTD
 (22)Date of filing : 27.03.2000 (72)Inventor : TAKEI SATOYUKI

(54) ELECTRIC STEERING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent backlash noises, improve the returning property of a steering wheel and reduce the number of part items.

SOLUTION: A worm 71 which operates as a steering assisting motor 6 rotates is rotatably supported within a housing 8 via a sliding bearing 9 made of synthetic resin, and when the worm 71 is pressed in the radial direction away from a worm wheel 72, the worm 71 is moved radially away from the worm wheel 72 by virtue of the flexibility of the sliding bearing 9 to prevent torque clogging and improve the returning property of the steering wheel while preventing backlash noises.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 06.02.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-270448

(P2001-270448A)

(43)公開日 平成13年10月2日(2001.10.2)

(51) Int.Cl.⁷
B 6 2 D 5/04
F 1 6 H 1/16
H 0 2 K 7/116

識別記号

F I
B 6 2 D 5/04
F 1 6 H 1/16
H 0 2 K 7/116

データカード(参考)
3D033
3J009
5H607

審査請求 未請求 請求項の数4 OL (全 8 頁)

(21)出願番号 特願2000-87497(P2000-87497)

(71)出願人 000001247

光洋精工株式会社

大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号

(72)発明者 武井 智行

大阪府大阪市中央区南

光洋精工株式会社内

(74) 代理人 100078868

井理士 河野 登夫

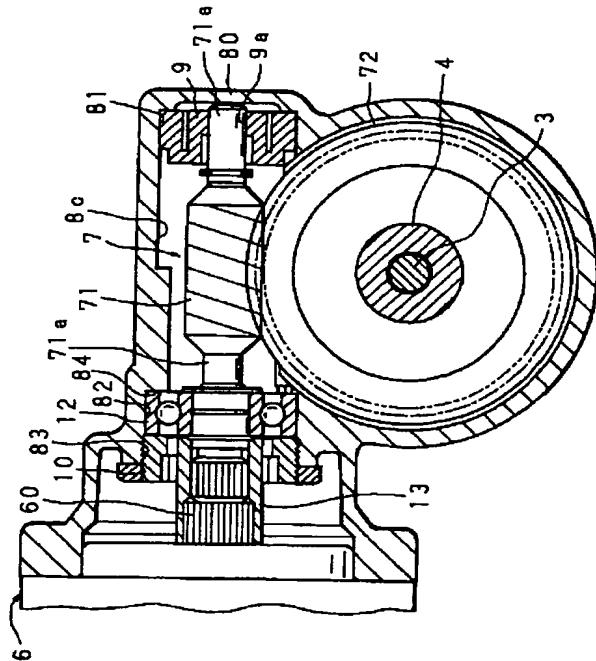
Fターム(参考) 3D033 CA02 CA04 CA16 CA22 CA28
3J009 DA05 DA11 EA06 EA19 EA32
EB22 EC02 FA08
5H607 AA04 BB01 CC01 CC05 EE32
EE36 FF01 GG08 GG09 KK07

(54) 【発明の名称】 電動式舵取装置

(57) 【要約】

【課題】 バックラッシュ音の発生を防止することができるとともに、操舵輪の戻り性を良好にでき、さらに、部品点数を少なくすることができるようとする。

【解決手段】 操舵補助用のモータ6の回転に連動するウォーム71を合成樹脂製のすべり軸受9を介してハウジング8内に回転可能に支持し、ウォーム71がウォームホイール72に対しラジアル方向へ離間するよう押圧されたとき、すべり軸受9の可撓性によってウォーム71をウォームホイール72に対してラジアル方向へ離間移動させ、トルク詰まりをなくし、操舵輪の戻り性を良好にできるとともに、バックラッシュ音の発生を防止することができるようとした。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 操舵補助用のモータの回転に連動し、ハウジング内に収容されている小径歯車及び該小径歯車に噛合する大径歯車を備え、前記モータの回転によって操舵補助するようにした電動式舵取装置において、前記小径歯車は合成樹脂製のすべり軸受を介して前記ハウジング内に回転可能に支持されていることを特徴とする電動式舵取装置。

【請求項2】 前記すべり軸受には前記小径歯車の一端部が嵌合される嵌合孔の周りに前記嵌合孔部分のラジアル方向への偏倚を許容する凹所が設けてある請求項1記載の電動式舵取装置。

【請求項3】 前記嵌合孔はその一端部の内径寸法が他端部の内径寸法よりも大きくしてあり、前記凹所は前記嵌合孔の他端部の周りに設けてある請求項2記載の電動式舵取装置。

【請求項4】 前記凹所は環状であり、該凹所が前記嵌合孔の一端部とラジアル方向の位置でオーバーラップしている請求項3記載の電動式舵取装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は操舵補助力の発生源としてモータを用いてなる電動式舵取装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 自動車の舵取りは、車室の内部に配された操舵輪の回転操作を、舵取用の車輪（一般的には前輪）の操向のために車室の外部に配された舵取機構に伝えて行われる。

【0003】 図11は従来における電動式舵取装置の断面図、図12は減速機構部分の断面図である。自動車用の電動式舵取装置としては、図11に示すように、例えば舵取りのための操舵輪100に連結される第1の操舵軸101と、該操舵軸101の下端部にトーションバー102を介してその上端部が同軸的に連結され、その下端部が車輪に繋がる舵取機構に連結される第2の操舵軸103と、操舵輪100を回転することによって第1の操舵軸101に加わるトルクを前記トーションバー102に生じる捩れによって検出するトルクセンサ104と、該トルクセンサ104の検出結果に基づいて駆動される操舵補助用のモータ105と、該モータ105の出力軸に繋がり、該出力軸の回転を減速して前記第2の操舵軸103に伝達するウォーム106及びウォームホイール107を有する減速機構とを備え、操舵輪100の回転に応じた舵取機構の動作を前記モータ105の回転により補助し、舵取りのための運転者の労力負担を軽減するように構成されている。

【0004】 減速機構を構成するウォーム106は図12に示す如く一対の転がり軸受108、108を介してハウジング110の嵌合孔に支持され、ウォームホイール107が設けられている第2の操舵軸103は一対の

転がり軸受109、109を介してハウジング110の嵌合孔に支持され、ラジアル方向及びアキシャル方向への移動が阻止されている。

【0005】 このようにウォーム106及びウォームホイール107が用いられた舵取装置にあっては、その噛合部のバックラッシュ量が大きいときはバックラッシュ音が発生し、該バックラッシュ音が自動車の室内に洩れることになる。また、噛合部のバックラッシュ量が小さいときは舵取機構を介して車輪に繋がる第2の操舵軸103及びウォームホイール107からウォーム106に回転力が伝達され、該ウォーム106がウォームホイール107に対しラジアル方向へ離間するように押圧されたとき、一対の転がり軸受108、108で支持されたウォーム106は上述したようにラジアル方向への移動が阻止されていることによってトルク詰まりとなり、モータ100が操舵補助した後の操舵輪の戻り性が低下するという問題がある。

【0006】 そこで従来にあっては、前記噛合部のバックラッシュ量を少なくするため、ウォーム106及びウォームホイール107の回転中心間距離と、前記転がり軸受108、109が嵌合される嵌合孔の中心間距離とが許容範囲内で一致するように加工されたウォーム106、ウォームホイール107、転がり軸受108、109、第2の操舵軸103、ハウジング110が選択され組み立てられているが、この組立てに多くの時間を要することになり、また、ウォーム106及びウォームホイール107の歯の摩耗が増大することによってバックラッシュ量が増加することになり、改善策が要望されていた。

【0007】 また、前記ウォームを支持する軸受の外周面に環状溝を設けて該環状溝にC形リングを嵌合し、ウォームがウォームホイールに対しラジアル方向へ離間するように押圧されたとき、前記C形リングを撓ませ、ウォームをウォームホイールに対してラジアル方向へ離間移動させたり、又は、ウォームを支持する軸受をラジアル方向へ移動可能とし、該軸受をラジアル方向へ付勢するスプリング及び該スプリングを保持する調節ねじを設け、ウォームがウォームホイールに対しラジアル方向へ離間するように押圧されたとき、前記スプリングを撓ませ、ウォームをウォームホイールに対してラジアル方向へ離間移動させたりすることによりトルク詰まりをなくし、モータが操舵補助した後の操舵輪の戻り性を良好にするように構成された電動式舵取装置が知られている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】 ところが、以上の如くC形リングを用いたり、スプリングを用いたりしてウォーム（小径歯車）がウォームホイール（大径歯車）に対しラジアル方向へ離間するように押圧されたとき、該ウォームを離間移動させるように構成された従来の電動式舵取装置にあっては、部品点数が増加するとともに、組

み付け作業性が悪化することになり改善が要望されていた。

【0009】本発明は上記問題点を解決することができる電動式舵取装置を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段及び発明の効果】第1発明に係る電動式舵取装置は、操舵補助用のモータの回転に連動し、ハウジング内に収容されている小径歯車及び該小径歯車に噛合する大径歯車を備え、前記モータの回転によって操舵補助するようにした電動式舵取装置において、前記小径歯車は合成樹脂製のすべり軸受を介して前記ハウジング内に回転可能に支持されていることを特徴とする。

【0011】第1発明にあっては、噛合部のバックラッシュ量を少なくすることができるとともに、小径歯車が大径歯車に対しラジアル方向へ離間するように押圧されたとき、合成樹脂製のすべり軸受の可撓性によって小径歯車を大径歯車に対してラジアル方向へ離間移動させることができ、トルク詰まりをなくすことができる。従って、すべり軸受によってバックラッシュ音の発生を防止することができるとともに、モータが操舵補助した後の操舵輪の戻り性を良好にすることことができ、しかも、小径歯車を合成樹脂製のすべり軸受で支持するため、従来の如くC形リング、スプリングを用いるものに比較して部品点数を少なくでき、コストを低減できる。

【0012】第2発明に係る電動式舵取装置は、前記すべり軸受には前記小径歯車の一端部が嵌合される嵌合孔の周りに前記嵌合孔部分のラジアル方向への偏倚を許容する凹所が設けてあることを特徴とする。

【0013】第2発明にあっては、小径歯車が大径歯車に対しラジアル方向へ離間するように押圧されたとき、凹所によってすべり軸受の嵌合孔部分をラジアル方向へ偏倚させることができ、小径歯車を大径歯車に対してラジアル方向へより一層良好に離間移動させることができ、トルク詰まりをより一層良好になくすることができる。従って、モータが操舵補助した後の操舵輪の戻り性をより一層良好にできる。

【0014】第3発明に係る電動式舵取装置は、前記嵌合孔はその一端部の内径寸法が他端部の内径寸法よりも大きくしてあり、前記凹所は前記嵌合孔の他端部の周りに設けてあることを特徴とする。

【0015】第3発明にあっては、嵌合孔に嵌合した小径歯車が嵌合孔の一端部では非接触であり、嵌合孔の他端部で接触するため、小径歯車が大径歯車に対しラジアル方向へ離間するように押圧されたとき、凹所及び嵌合孔の一端部との間で撓み、嵌合孔の他端部をラジアル方向へ良好に偏倚させることができ、小径歯車を大径歯車に対してラジアル方向へより一層良好に離間移動させることができ、トルク詰まりをより一層良好になくすることができる。従って、モータが操舵補助した後の操舵輪

の戻り性をより一層良好にできる。

【0016】第4発明に係る電動式舵取装置は、前記凹所は環状であり、該凹所が前記嵌合孔の一端部とラジアル方向の位置でオーバーラップしていることを特徴とする。

【0017】第4発明にあっては、環状の凹所と嵌合孔の一端部との間の撓み性をより一層良好にでき、嵌合孔の他端部をラジアル方向へより一層良好に偏倚させることができ、小径歯車を大径歯車に対してラジアル方向へより一層良好に離間移動させることができ、トルク詰まりをより一層良好になくすることができる。従って、モータが操舵補助した後の操舵輪の戻り性をより一層良好にできる。

【0018】

【発明の実施の形態】以下本発明をその実施の形態を示す図面に基づいて詳述する。

実施の形態1

図1は本発明に係る電動式舵取装置の断面図である。電動式舵取装置は、一端が舵取りのための操舵輪1に繋がり、他端に筒部を有する第1の操舵軸2と、前記筒部内に挿入されてその一端が前記操舵軸2の他端に同軸的に連結され、前記操舵輪1に加わる操舵トルクの作用によって捩れるトーションバー3と、その一端部が前記筒部の周りに挿入され、その他端が前記トーションバー3の他端に同軸的に連結される第2の操舵軸4と、前記トーションバー3の捩れに応じた第1及び第2の操舵軸2、4の相対回転変位量によって前記操舵輪1に加わる操舵トルクを検出するトルクセンサ5と、該トルクセンサ5が検出したトルクに基づいて駆動される操舵補助用のモータ6と、該モータ6の回転に連動し、該回転を減速して第2の操舵軸4に伝達する小径歯車（以下ウォームと云う）71及び大径歯車（以下ウォームホイールと云う）72を有する減速機構7と、前記トルクセンサ5及び前記減速機構7が収容されているハウジング8とを備え、このハウジング8に前記モータ6が取付けられている。

【0019】ハウジング8は、前記トルクセンサ5を収容する第1の収容部8aと、該収容部8aに連続し、前記ウォームホイール72を収容する第2の収容部8bと、該収容部8bに連続し、前記ウォーム71を収容する第3の収容部8cとを備えている。

【0020】図2は減速機構部分の断面図である。収容部8cはウォーム71の軸長方向に長くなっている。その長手方向一端に孔底部80を有する第1の嵌合孔81が設けられ、該嵌合孔81に合成樹脂製のすべり軸受9が圧入によって嵌合されている。また、収容部8cの他端には第2の嵌合孔82及び該嵌合孔82に連続するねじ孔83が設けられ、該ねじ孔83にねじ環10が螺着されている。

【0021】また、ハウジング8には前記第3の収容部

8cに連通するケースを有する前記モータ6が取付けられている。

【0022】減速機構7は、前記モータ6の出力軸60に繋がる軸部71aを有するウォーム71と、前記第2の操舵軸4の中間に嵌合固定されるウォームホイール72とを備え、これらウォーム71及びウォームホイール72の噛合により前記出力軸60の回転を減速して第2の操舵軸4に伝達し、該第2の操舵軸4からユニバーサルジョイントを経て例えばラックピニオン式舵取機構(図示せず)へ伝達するようにしている。

【0023】ウォーム71は第2の操舵軸4の軸芯と交叉するように配置されており、その一端の軸部71aが前記すべり軸受9の嵌合孔9aに回転自在に嵌合され、他端の軸部71aが転がり軸受12を介して前記第2の嵌合孔82に回転自在に支持され、前記ねじ孔83に螺着されたねじ環10が転がり軸受12の外輪に当接し、該ねじ環10及び当接部84によって転がり軸受12の軸長方向への移動を制限している。また、他端の軸部71aが継筒13の内面にスプライン嵌合されて前記出力軸60に連結されている。

【0024】図3はウォームを支持するすべり軸受部分の拡大断面図、図4は図3のIV-IV線の断面図である。すべり軸受9は比較的柔軟性を有するナイロン樹脂(例えばMCナイロン、6-6ナイロン)、ポリアセタール、テフロン等の熱可塑性合成樹脂からなり、その嵌合孔9aの一端部の内径寸法を他端部の内径寸法よりも大きくして環状の第1の凹所91とし、嵌合孔9aの一端部では前記軸部71aが非接触であり、嵌合孔9aの他端部で前記軸部71aが接触するようにしてある。

【0025】嵌合孔9aの他端部の周りであり、ラジアル方向の中間位置には前記他端部のラジアル方向への偏倚を許容する環状の第2の凹所92が設けてあり、この凹所92によって嵌合孔9aの一端部周りを非撓み筒部9bとし、嵌合孔9aの他端部周りを撓み筒部9cとしてある。

【0026】第2の凹所92は前記第1の凹所91とラジアル方向の位置でオーバーラップさせ、これら凹所91、92の間のオーバーラップ部分9dの撓み性を良好とし、このオーバーラップ部分9dを支点として前記撓み筒部9cを撓ませることができるようにしてある。また、すべり軸受9はその他端面を前記孔底部80に当接させることにより反モータ方向への移動を阻止してあるため、前記孔底部80の前記撓み筒部9cと向き合う部分には前記撓み筒部9cの撓みを許容する第3の凹所14が設けてある。尚、この第3の凹所14は孔底部80に設ける代わりに、前記撓み筒部9cに設けてもよい。

【0027】実施の形態1においては、ウォーム71のモータ側端部は転がり軸受12で支持されており、ウォーム71のモータ6と反対側端部は合成樹脂製のすべり軸受9で支持されており、さらに、このすべり軸受9は

嵌合孔9aの一端部では第1の凹所91によって前記軸部71aが非接触であり、嵌合孔9aの他端部で軸部71aが接触しており、さらに、嵌合孔9aの他端部の周りには環状の第2の凹所92が設けてあり、これら凹所91、92がラジアル方向の位置でオーバーラップしているため、噛合部のバックラッシュ量を少なくすることができるとともに、ウォーム71がウォームホイール72に対しラジアル方向へ離間するように押圧されたとき、オーバーラップ部分9dを支点として撓み筒部9cが撓み、嵌合孔9aの他端部をラジアル方向へ良好に偏倚させることができ、ウォーム71をウォームホイール72に対してラジアル方向へより一層良好に離間移動させることができ、トルク詰まりをより一層良好にならすことができる。従って、すべり軸受9によってバックラッシュ音の発生を防止することができるとともに、モータ6が操舵補助した後の操舵輪1の戻り性をより一層良好にでき、しかも、ウォーム71を合成樹脂製のすべり軸受9で支持するため、従来の如くC形リング、スプリングを用いるものに比較して部品点数を少なくでき、コストを低減できる。

【0028】実施の形態2

図5は実施の形態2の構成を示すすべり軸受部分の拡大断面図である。この実施の形態2の電動式舵取装置は、前記第2の凹所92をラジアル方向の中間位置に設ける代わりに、嵌合孔9aの他端部周りの外周面に第2の凹所92を設けることによって撓み筒部9cが形成してある。

【0029】この実施の形態においても第1及び第2の凹所91、92がラジアル方向の位置でオーバーラップし、該オーバーラップ部分9dを支点とする撓み筒部9cの撓み性を良好にしてある。また、前記ハウジング8には前記第2の凹所92に当接してすべり軸受9の反モータ方向への移動を阻止する移動阻止部85が設けてある。尚、移動阻止部85は図5に示す如くハウジング8の内径寸法を異ならすことによって形成する他、嵌合孔9aに孔用の止め輪を取付けることによって形成してもよいし、また、前記撓み筒部9cの端面に当接する少なくとも1つの突起を孔底部80に設けることによって構成してもよい。

【0030】その他の構成及び作用は実施の形態1と同様であるため、同様の部品については同じ符号を付し、その詳細な説明及び作用の説明を省略する。

【0031】実施の形態3

図6は実施の形態3の構成を示すすべり軸受部分の拡大断面図である。この実施の形態3の電動式舵取装置は、前記第2の凹所92を嵌合孔9aの他端部の周りに設ける代わりに、嵌合孔9aの中間部の周りに第2の凹所92を環状に設けることによって撓み筒部9cが形成してある。

【0032】この実施の形態においても第1及び第2の

凹所91、92がラジアル方向の位置でオーバーラップし、該オーバーラップ部分9dを支点とする撓み筒部9cの撓み性を良好にしてある。また、前記ハウジング8の内径は前記撓み筒部9cに対応する部分を非撓み筒部9bに対応する部分よりも大径寸法とし、前記撓み筒部9cの撓みを許容するようにしてある。

【0033】その他の構成及び作用は実施の形態1と同様であるため、同様の部品については同じ符号を付し、その詳細な説明及び作用の説明を省略する。

【0034】尚、実施の形態1乃至3において、第2の凹所92は第1の凹所91とラジアル方向の位置でオーバーラップする構成とする他、非オーバーラップとなるようにしてもよい。

【0035】実施の形態4

図7は実施の形態4の構成を示すすべり軸受部分の拡大断面図、図8は図7のVIII-VIII線の断面図である。この実施の形態4の電動式舵取装置は、前記第2の凹所92を環状に形成する代わりに、ラジアル方向の中間位置であり、複数の周方向位置に第2の凹所92を設けることによって嵌合孔9aの他端部の周りを撓み易いようにしてある。この実施の形態4においても第1及び第2の凹所91、92がラジアル方向の位置でオーバーラップし、該オーバーラップ部分9dを支点とする撓み筒部9cの撓み性を良好にしてある。尚、前記第2の凹所92は非貫通の孔とする他、貫通孔としてもよい。

【0036】その他の構成及び作用は実施の形態1と同様であるため、同様の部品については同じ符号を付し、その詳細な説明及び作用の説明を省略する。

【0037】実施の形態5

図9は実施の形態5の構成を示すすべり軸受部分の拡大断面図である。この実施の形態5の電動式舵取装置は、実施の形態2における前記第1の凹所91をなくし、嵌合孔9aの周りに第2の凹所92だけを設け、この凹所92によって嵌合孔9aの一端部周りを撓み筒部9cとし、ウォーム71がウォームホイール72に対しラジアル方向へ離間するように押圧されたとき、撓み筒部9cが撓むようにしてある。

【0038】その他の構成及び作用は実施の形態1と同様であるため、同様の部品については同じ符号を付し、その詳細な説明及び作用の説明を省略する。

【0039】実施の形態6

図10は実施の形態6の構成を示すすべり軸受部分の拡大断面図である。この実施の形態6の電動式舵取装置は、前記すべり軸受9がナイロン樹脂（例えばMCナイロン、6-6ナイロン）、ポリアセタール、テフロン等

の熱可塑性合成樹脂によって円筒形に形成されており、該すべり軸受9の可撓性によってウォーム71をウォームホイール72に対してラジアル方向へ僅かに離間移動させることができるようにしてある。

【0040】その他の構成及び作用は実施の形態1と同様であるため、同様の部品については同じ符号を付し、その詳細な説明及び作用の説明を省略する。

【0041】尚、以上説明した実施の形態の減速機構7は、ウォームである小径歯車71及びウォームホイールである大径歯車72を備えたウォーム歯車である他、ハイポイドピニオンである小径歯車71及びハイポイドホイールである大径歯車72を備えたハイポイド歯車であってもよい。さらに、減速機構はベルギヤであってもよい。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る電動式舵取装置の断面図である。

【図2】本発明に係る電動式舵取装置の減速機構部分の断面図である。

【図3】本発明に係る電動式舵取装置のウォームを支持するすべり軸受部分の拡大断面図である。

【図4】図3のIV-IV線の断面図である。

【図5】実施の形態2の構成を示すすべり軸受部分の拡大断面図である。

【図6】実施の形態3の構成を示すすべり軸受部分の拡大断面図である。

【図7】実施の形態4の構成を示すすべり軸受部分の拡大断面図である。

【図8】図7のVIII-VIII線の断面図である。

【図9】実施の形態5の構成を示すすべり軸受部分の拡大断面図である。

【図10】実施の形態6の構成を示すすべり軸受部分の拡大断面図である。

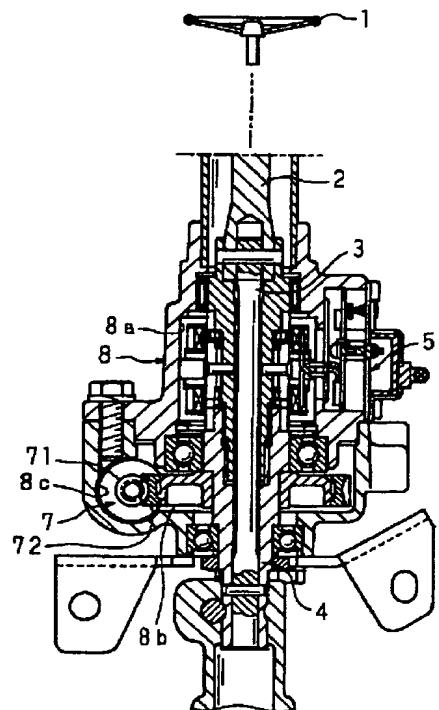
【図11】従来における電動式舵取装置の断面図である。

【図12】従来における電動式舵取装置の減速機構部分の断面図である。

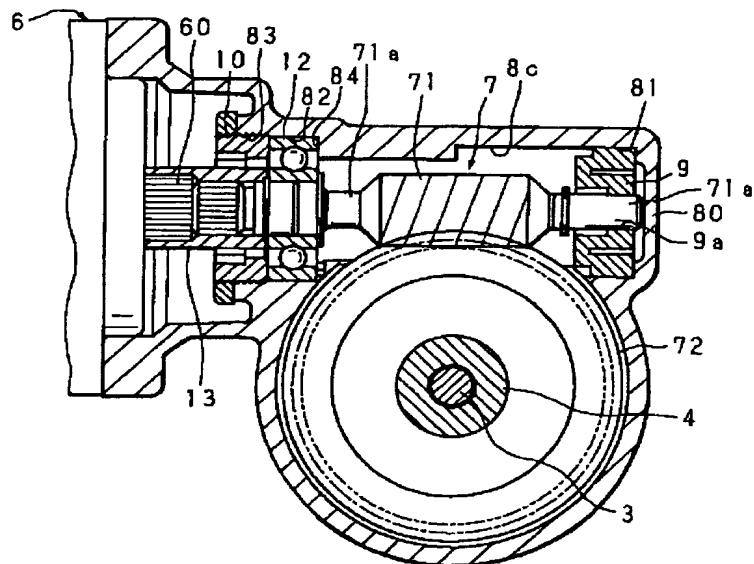
【符号の説明】

- | | |
|----|----------------|
| 4 | 操舵軸 |
| 6 | モータ |
| 8 | ハウジング |
| 9 | すべり軸受 |
| 9a | 嵌合孔 |
| 71 | 小径歯車（ウォーム） |
| 72 | 大径歯車（ウォームホイール） |
| 92 | 凹所 |

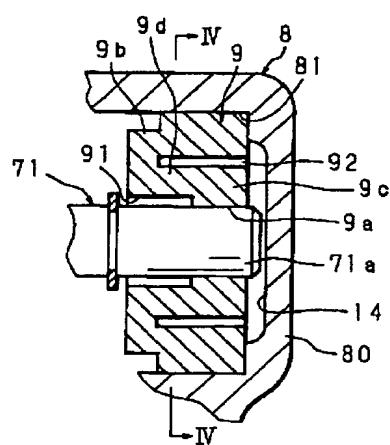
【図1】



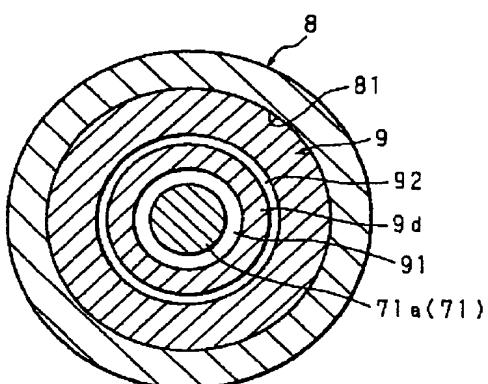
【図2】



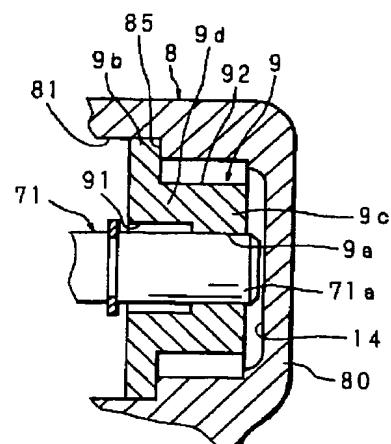
【図3】



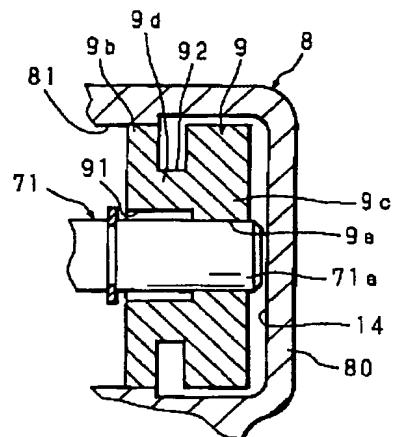
【図4】



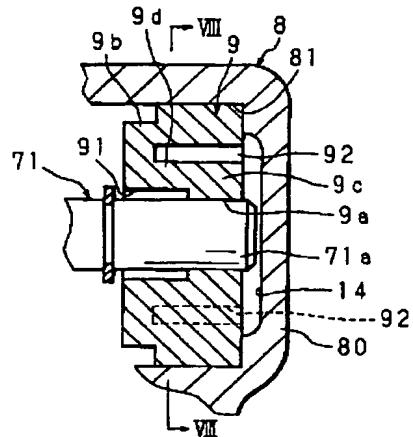
【図5】



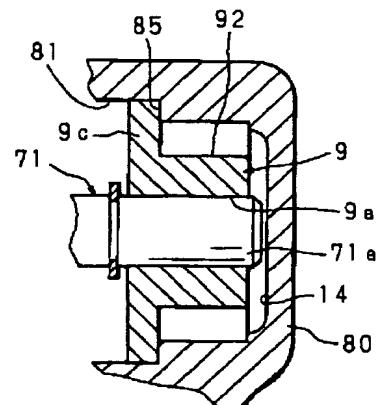
【図6】



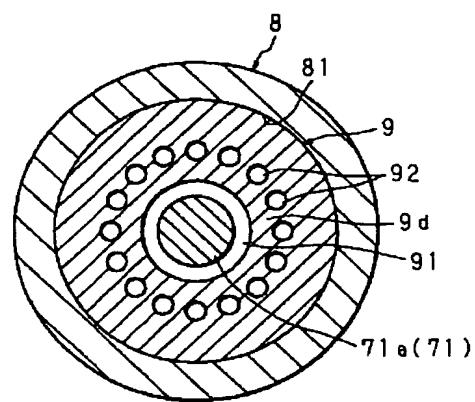
【図7】



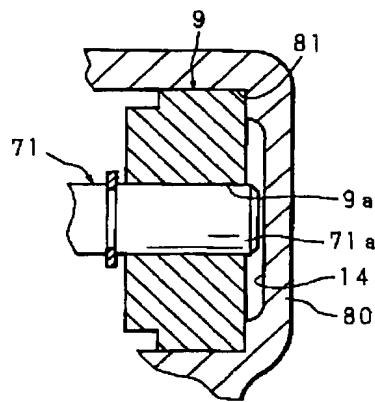
【図9】



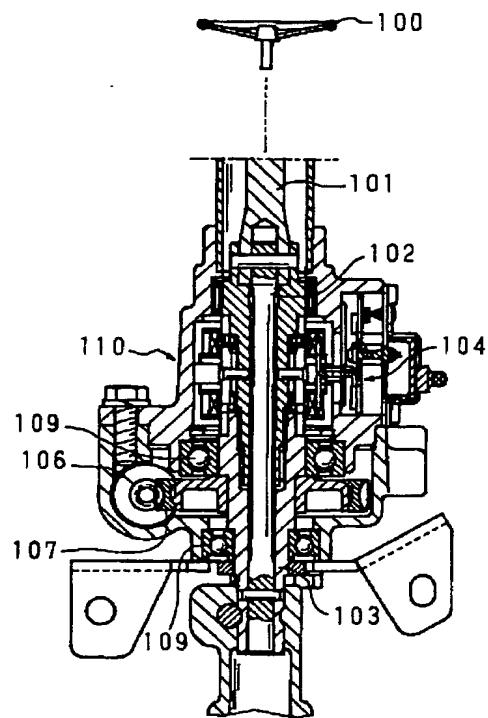
【図8】



【図10】



【図11】



【図12】

